



علوم الأرض والبيئة

كتاب الأنشطة والتجارب العملية

12

الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول





علوم الأرض والبيئة

الصف الثاني عشر علمي- كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الأول

12

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

د. محمود عبد اللطيف حبوش　　د. مروة خميس عبد الفتاح　　سكينة محي الدين جبر (منسقًا)

لؤي أحمد منصور

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسرُّ المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

06-5376262 / 237　　06-5376266　　P.O.Box: 2088 Amman 11941

@nccdjor　　feedback@nccd.gov.jo　　www.nccd.gov.jo

قـرّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هـذا الكتـاب في مـدارس المملكـة الأردنيـة الهاشـمية جميعهـا، بنـاءً عـلى قـرار المجلس الأعـلى للمركز الوطنـي لتطـــوير المناهـــج في جلسـته رقـم (2022/3)، تاريـخ 2022/5/12 م، وقـرار مجلـس التربيـة والتعليـم رقـم (2022/27)، تاريـخ 2022/5/29 م، بـدءًا مـن العـام الـدراسي 2022 / 2023 م.

- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan
- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 315 - 9

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:
(2022/4/1988)

375,001

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

علـوم الأرض والبيئـة: الصف الثاني عشـر: كتاب الأنشـطة والتجارب العمليـة (الفصل الدراسـي الأول)/ المركز الوطني لتطوير المناهج.– عمـان: المركز، 2022

ج1 (30) ص.

ر.إ.: 2022/4/1988

الواصفات: تطوير المناهج/ / المقررات الدراسية/ / مستويات التعليم/ / المناهج/

يتحمَّل المُؤلِّف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنَّفه، ولا يُعبِّر هذا المُصنَّف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

British Library Cataloguing -in- Publication Data
A catalogue record for this publication is available from the Library.

الطبعة الأولى (التجريبية) 1443هـ / 2022 م

قائمة المحتويات

تجربة استهلاليّة

الانفجار السكّانيّ واستنزاف الموارد الطبيعيّة

الخلفية العلمية: أُجْرِيَتِ العديدُ من الدّراسات العلميّة التي تُبيّن أثرَ الزيادة الكبيرة في عدد السكّان على الموارد الطبيعيّة، والمشكلات البيئيّة التي تُسبّبها. فكيف تؤثّر زيادة عدد السكّان في الموارد الطبيعيّة؟ وما المشكلات المتوقَّعُ حدوثُها؟

الهدف: توضيح أثر الزيادة الكبيرة في عدد السكّان على الموارد الطبيعيّة، والمشكلات البيئيّة التي تسبّبها.



خُطُوات العملِ:

1. أَقرأ العباراتِ الآتيةَ التي تمثّل ملخّصًا لبعض الدّراسات العِلميّة:

- "تشير تقديراتُ بعض الإحصاءات العالميّة إلى أن أعداد السكّان على سطح كوكب الأرض في ازدياد مستمرّ؛ حيث سيصل عدد سكّان العالم بحلول منتصَف عام 2050 م إلى 11 billion تقريبًا".
- "يُتَوَقَّعُ أن تصبحَ المياهُ أثمنَ المصادر الطبيعيّة في القَرن القادم، إذ إن الزيادةَ المُطَّرِدةَ في عدد سكّان كوكب الأرض سوف تتسبّب في تلوُّث المياه السطحيّة والمياه الجوفيّة واستنزافها".
- "تتسبّب الزيادة السكّانيّة في ازدياد معدَّل استهلاك الطاقة، وما يرافقها من انبعاثات غازيّة تنجُم عن احتراق الوَقود الأُحفوريّ".
- "تؤدي الزيادة السكّانيّة في العالم إلى تزايد كميّة النفايات الصُّلبة والسائلة والغازيّة، وصعوبة التخلّص منها".

2. أَتوزَّع أنا وزملائي/ زميلاتي إلى أربع مجموعات، حيث تختار كل مجموعة إحدى العبارات السابقة.
3. أَتناقَش وأفرادَ مجموعتي في العبارة التي اخترتُها، وأحدِّد تأثير ازدياد عدد السكّان على البيئة.

....

....

....

....

4. أعرِض النتائج التي توصَّلتُ إليها أمام باقي المجموعات.



التّحليل والاستِنتاج:

1. أوضح: كيف يمكن أن تسهم زيادة عدد السكّان في استنزاف الموارد الطبيعيّة، كالمياه السطحيّة والمياه الجوفيّة؟

2. **أتوَقّع** تأثير ازدياد معدَّل استهلاك الطاقة الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري على متوسِّط درجة حرارة سطح الأرض.

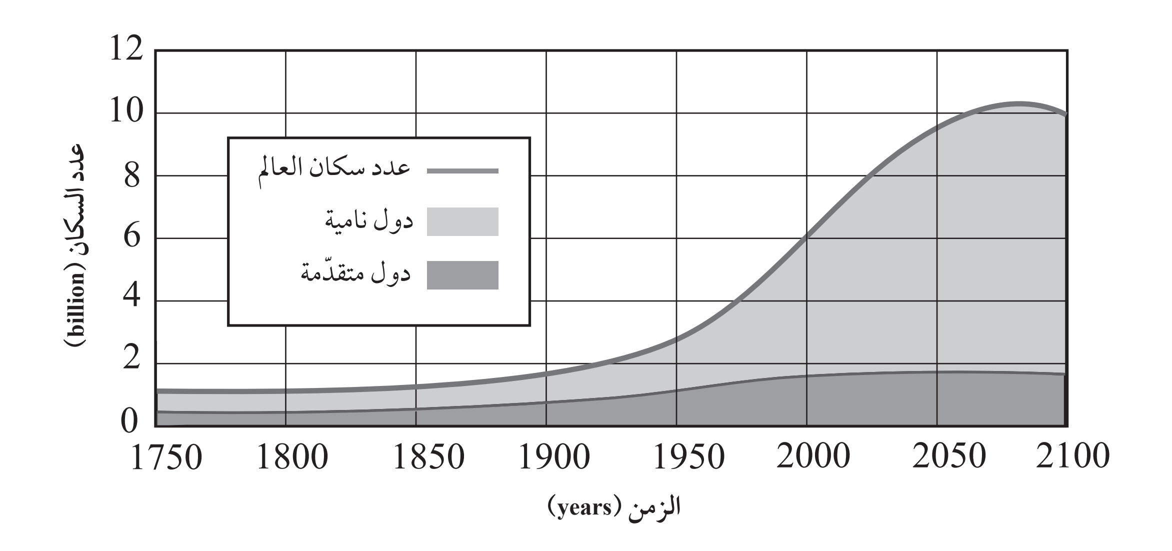
3. **أستنتِج** أثرَ تراكُم النفايات الصُّلبة والسائلة والغازيّة على البيئة.

نشاطٌ

النّموُّ السكّانيّ العالميّ

الهدف: دراسة التغيرات في نمو السكان العالمي وآثارها على البيئة.

يمثّل الشكل الآتي، تقديرات عدد سكّان العالَم في المدة الزمنيّة الواقعة ما بين (1750–2100)م في الدّول النامية والدّول المتقدّمة.



التّحليل والاستِنتاج:

1. **أُقارِن** بين الدّول النامية والدّول المتقدّمة من حيث الزيادة في عددُ السكّان في المدة الزمنية الواقعة ما بين (1900 – 2000) م.

....

....

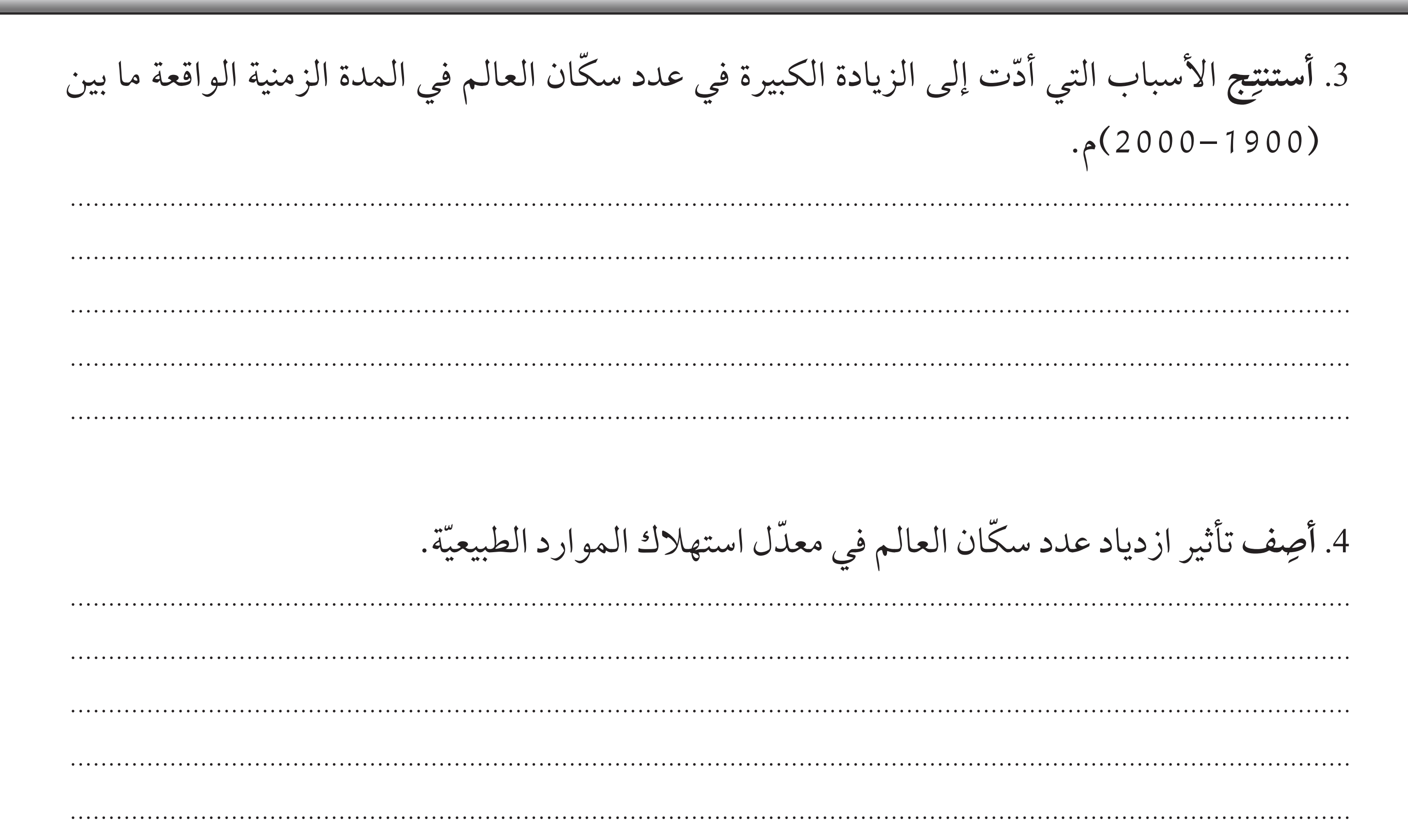
....

2. **أتوَقّع:** كيف يمكِن أن يكون شكل التغيّر في المنحَنى الذي يمثّل عدد سكّان العالم في غضون عام 2150م.

....

....

....



3. **أستنتِج** الأسباب التي أدّت إلى الزيادة الكبيرة في عدد سكّان العالم في المدة الزمنية الواقعة ما بين (1900–2000)م.

....

....

....

....

....

4. **أصِف** تأثير ازدياد عدد سكّان العالم في معدّل استهلاك الموارد الطبيعيّة.

....

....

....

....

....

نشاطٌ ثاني أكسيد الكربون والاحترار العالميّ

الهدف: استِنتاجُ أثرِ غاز ثاني أكسيد الكربون في تشكُّل ظاهرة الاحترار العالميّ.

أدرُسُ الجدولَ الآتيَ الذي يمثّل تراكيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجويّ مَقيسةً بجزء من المليون (ppm) في الفترة ما بين (2017 – 2021) م، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:

الشهر/ السنة	2017	2018	2019	2020	2021
كانون الثاني	406.05	407.82	410.72	413.29	415.20
آذار	406.06	408.06	410.64	413.19	416.10
أيار	406.38	407.98	411.41	413.85	415.67
تمّوز	407.00	408.59	411.63	414.27	416.62
أيلول	407.16	409.31	412.36	415.12	416.90
تشرين الثاني	407.34	410.24	412.54	415.18	417.07

التّحليل والاستِنتاج:

1. **أصِف** تغيُّرَ تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في شهرَيْ كانون الثاني وتمّوزَ في الفترة ما بين (2017 – 2021) م.

....

....

....

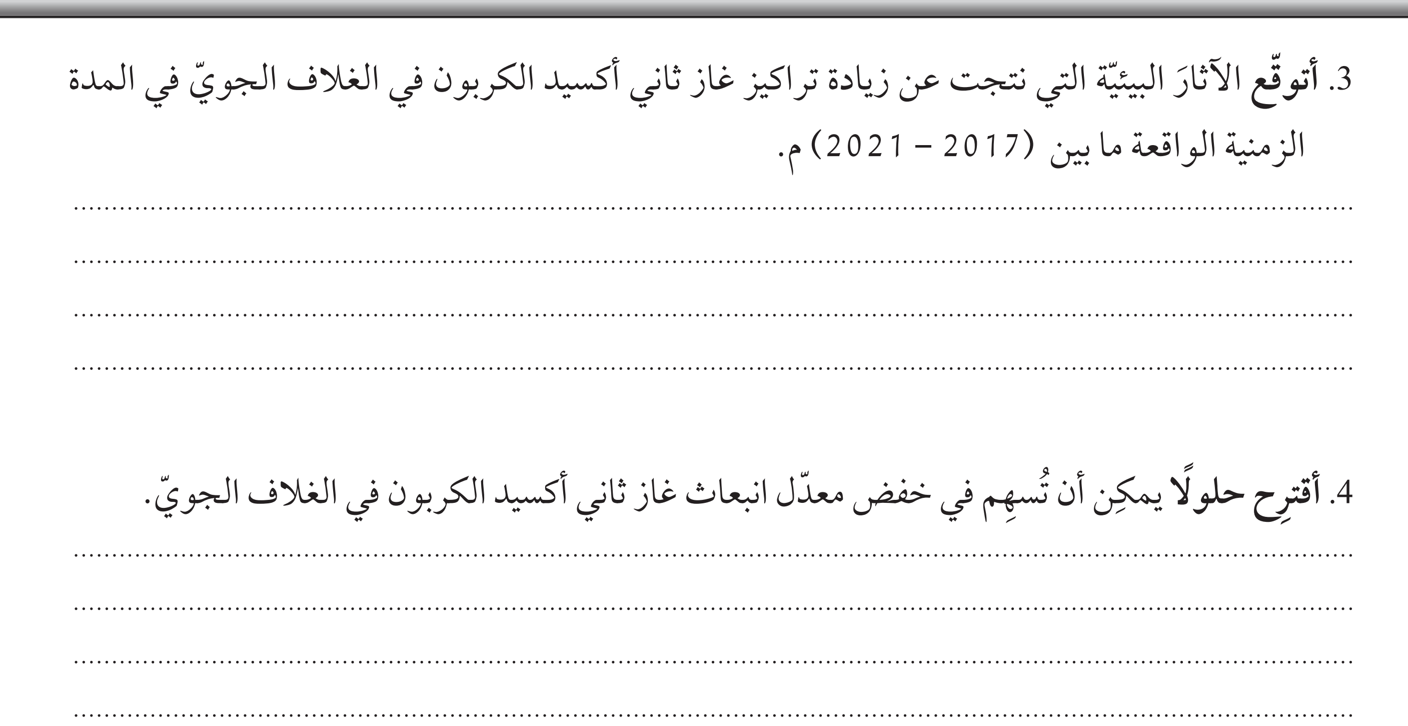
2. **أستنتِج** الأسباب التي أدت إلى زيادة تراكيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الفترة ما بين (2017 – 2021) م.

....

....

....

....



3. **أتوقّع** الآثارَ البيئيّة التي نتجت عن زيادة تراكيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجويّ في المدة الزمنية الواقعة ما بين (2017 – 2021) م.

....

....

....

....

4. **أقترِح حلولًا** يمكِن أن تُسهِم في خفض معدّل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجويّ.

....

....

....

....



أسئلة مثيرة للتّفكير

السؤال الأول:

أستنتِج دَوْرَ التّربة في حماية كوكب الأرض من ارتفاع درجات الحرارة.

....

....

....

....

....

السؤال الثاني:

أفسِّر: تؤدي الكُثبان الرمليّة المتحركة دَوْرًا مهمًّا في حدوث التصحُّر.

....

....

....

....

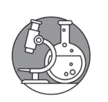
....

تجربة استهلاليّة

كيف تؤثر القُوى المختلفة في صخور القشرة الأرضيّة؟

الخلفية العلمية: تتخذ الصّخور في الطبيعة أشكالًا مختلفة، إلا أنها لا تبقى على حالها، إذ تتغيّر بفعل القُوى المختلفة التي تتعرّض لها.

الهدف: محاكاة أثر القُوى المختلفة في صُخور القشرة الأرضيّة.



الموادّ والأدوات:

عصًا خشبيّة رقيقة، معجون أطفال (صَلصال).



إرشادات السّلامة:

- الحذَر في أثناء كَسْر العصا عند تنفيذ خُطُوات التجربة.



خطوات العمل:

1. أُمسِك العصا الخشبيّة، ثم أثني طرفيها نحو الداخل قليلًا وبلطف، ثم أتركها، وأدوِّن ملاحظاتي.

الملاحظات :

....

....

....

2. أُمسِك العصا الخشبيّة، ثم أثني طرفيها نحو الداخل بقوّة وبسُرعة أكبر، وأدوِّن ملاحظاتي.

الملاحظات :

....

....

....

3. أُشكِّل أسطوانة من قطعة المعجون بسُمْك العصا الخشبيّة الرقيقة وطولِها.
4. أكرِّر الخُطوتين السابقتين (1، 2) باستخدام أسطوانة المعجون، ثم أدوّن ملاحظاتي.

الملاحظات :

....

....

....



التّحليل والاستِنتاج:

1. **أقارِن** بين التغيّر الذي حصل على شكل العصا الخشبيّة الرقيقة عند دفع طرفيها باتجاهين متعاكسين نحو الداخل في الخطوتين (1، 2).

التغيّر على شكل العصا (الخُطوة 1)	التغيّر على شكل العصا (الخُطوة 2)

2. **أستنتِج** نوع القوّة التي أثّرت بها على العصا الخشبيّة وأسطوانة المعجون.

....

....

....

3. **أفسِّر** سببَ اختلاف سلوك العصا الخشبيّة، وسلوك أسطوانة المعجون بالرّغم من تشابُه نوع القوّة المؤثّرة عليهما.

....

....

....

4. **أتوقّع**: هل تسلك صُخور القشرة الأرضيّة المختلفة في الطبيعة سلوكَ العصا الخشبيّة الرقيقة، وسلوك أسطوانة المعجون عندما تتأثر بالقُوى المختلفة؟

....

....

....

نشاطٌ أثر أنواع الإجهاد في الصّخور المختلفة

الهدف: تعرُّفُ أثر أنواع الإجهاد في صُخور القشرة الأرضيّة المختلفة.

يوضّح الجدول الآتي أثر أنواع الإجهاد المختلفة في كلّ من الصّخور الهشّة، والصّخور اللّدِنة. أدرسُ الأشكال في كل منها، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليها:

نوع الإجهاد	ضغط	شد	قصّ
الصّخور الهشّة	(س) كسْر بسبب الضّغط	(ص) كسْر بسبب الشّد	(ع) كسْر بسبب القصّ
الصّخور اللّدنة	(ل) طيّ بسبب الضّغط	(م) اتساع وتقليل السمك في الوسط وانتفاخ الأطراف في الصّخور	(ن) طيّ بسبب القصّ

التّحليل والاستِنتاج:

1. أحدِّد نوع الإجهاد المؤثّر على الصّخور الهَشّة (س، ص).

....

....

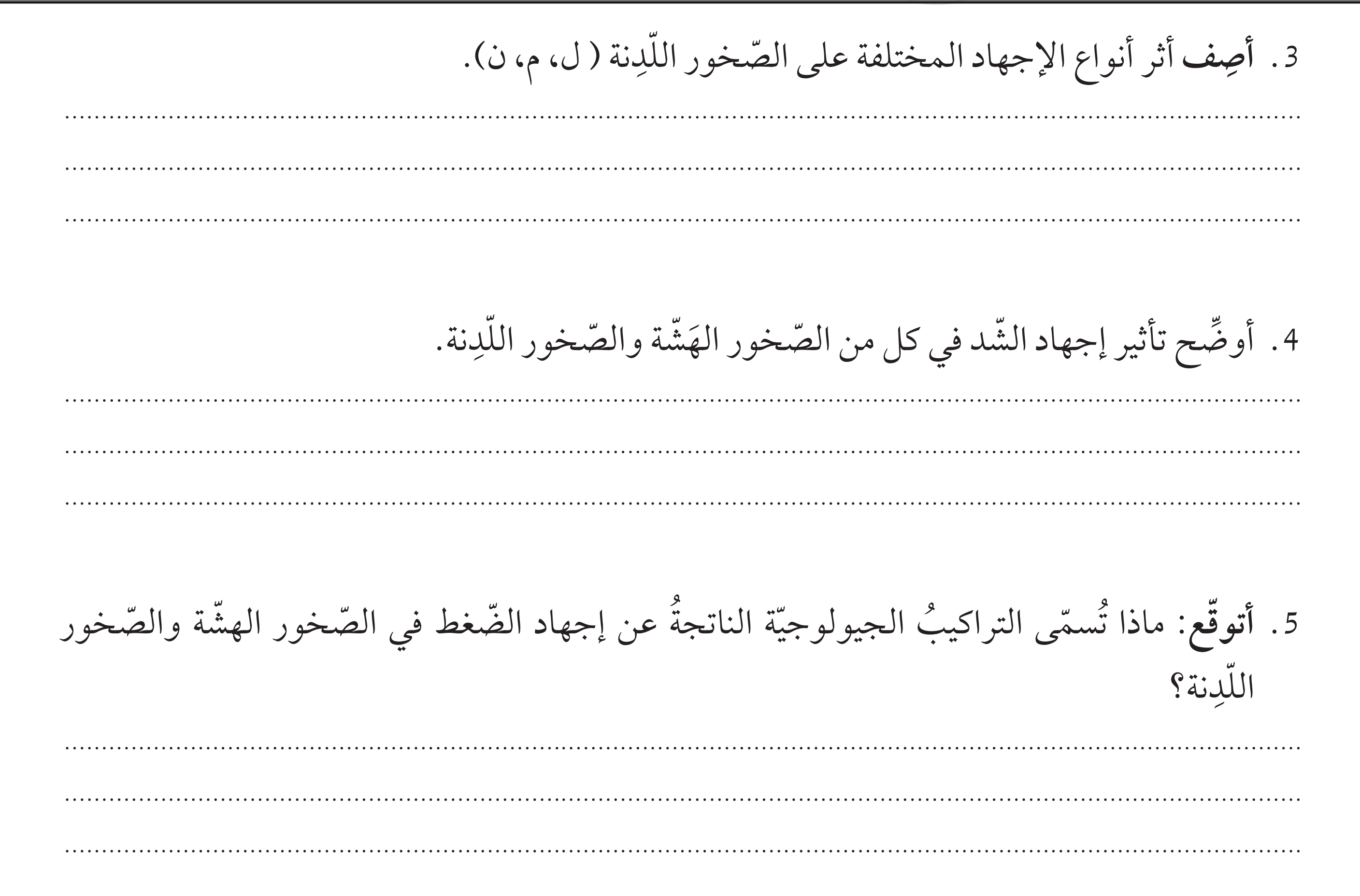
....

2. أوضِّح أوجُهَ تشابُهِ تأثير أنواع الإجهاد في الصّخور الهَشّة.

....

....

....



3. **أصِف** أثر أنواع الإجهاد المختلفة على الصّخور اللّدِنة (ل، م، ن).

....

....

....

4. أوضِّح تأثير إجهاد الشّد في كل من الصّخور الهَشّة والصّخور اللّدِنة.

....

....

....

5. **أتوقّع**: ماذا تُسمّى التراكيبُ الجيولوجيّة الناتجةُ عن إجهاد الضّغط في الصّخور الهشّة والصّخور اللّدِنة؟

....

....

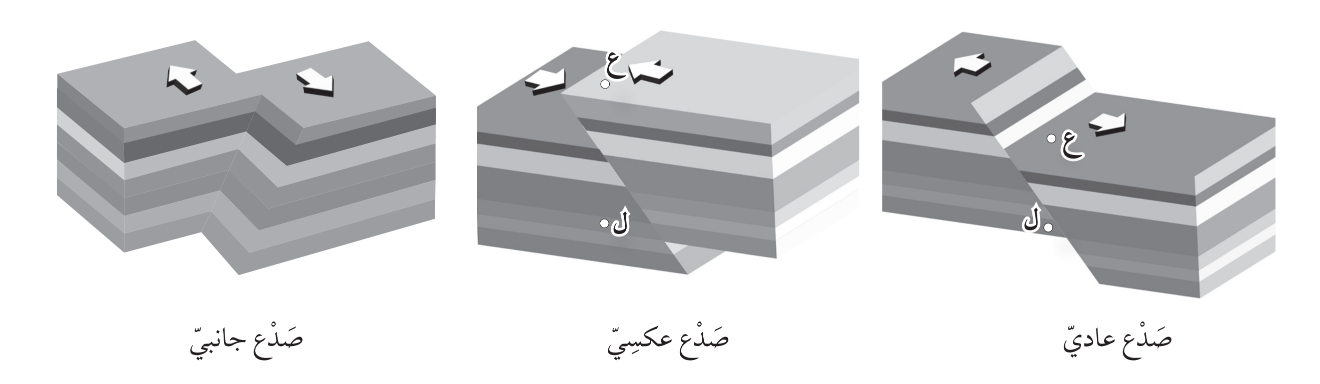
....

نشاطٌ

صُدوع الحركة النسبيّة للكُتلَتَين الصّخريّتَين على جانِبَيْ مستوى الصَّدْع

الهدف: تعرُّف أنواع الصُّدوع اعتمادًا على الحركة النسبيّة للكُتلَتَين الصّخريّتَين على جانِبَيْ مستوى الصَّدْع.

تتحرّك الكُتلتان الصّخريّتان على جانِبَيْ مستوى الصَّدع إمّا حركة نسبيّة رأسيّة، أو حركة نسبيّة أفقيّة، وتختلف أنواع الصُّدوع تبَعًا لاختلاف هاتين الحركتين. أدرس الأشكال الآتية التي تمثّل هذه الأنواع المختلفة من الصُّدوع، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليها:



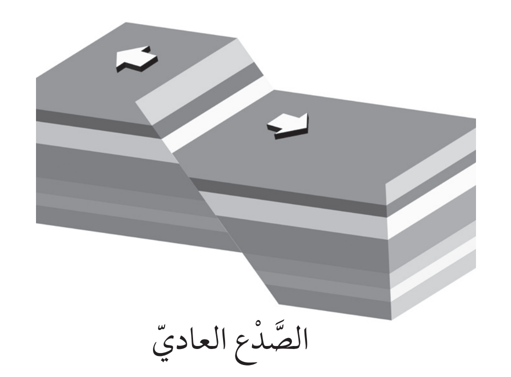
صَدْع عاديّ   صَدْع عكسِيّ   صَدْع جانبيّ

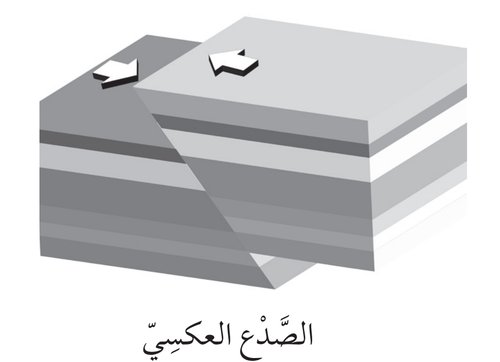
التّحليل والاستِنتاج:

1. أبيِّن نوع الحركة النّسبيّة للكُتلتين الصّخريّتين على جانبَيْ مستوى الصَّدع في كل من: الصَّدع العاديّ، والصَّدع العكسِيّ، والصَّدع الجانبيّ.
   - **الصَّدْع العاديّ:** ....
   - **الصَّدْع العكسِيّ:** ....
   - **الصَّدْع الجانِبيّ:** ....

2. **أصِف** الصَّدع العاديّ والصَّدع العكسِيّ من حيث مَيل مستوى الصَّدع.
....
....
....

3. أحدِّد مستوى الصَّدْع، والجدار المعلَّق، والجدار القدَم لكلٍّ من الصَّدْع العاديّ، والصَّدْع العكسِيّ.


الصَّدْع العاديّ


الصَّدْع العكسِيّ

4. **أصِف**: كيف يتحرّك الجدار المعلَّق نسبة إلى الجدار القدَم في كل من الصَّدْعين العاديّ والعكسِيّ.

الصَّدْع العاديّ: ....

....

الصَّدْع العكسِيّ: ....

....

5. أحدِّد نوع الإجهاد المؤثّر على الصّخور في الأنواع الثلاثة من الصُّدوع.

نوع الصَّدْع	صَدْع عاديّ	صَدْع عكسِيّ	صَدْع جانِبيّ
نوع الإجهاد			

6. **ألاحظ**: هل تتكرّر الطبقات التي يقطعها الخطّ الرأسيّ الذي أرسُمه من النقطة (ع) إلى النقطة (ل) في كل من الصَّدْعين العاديّ والعكسِيّ؟

....

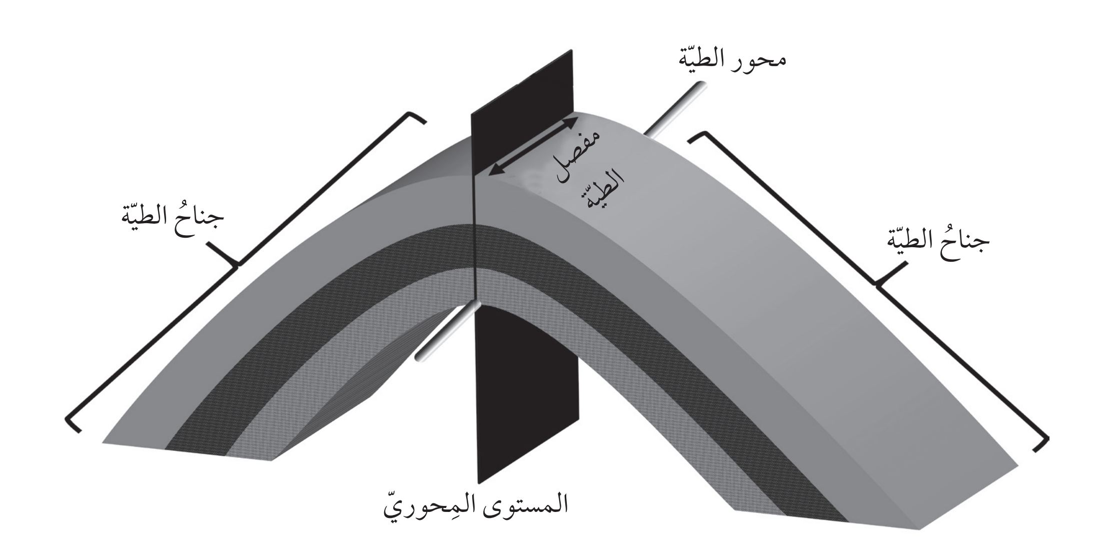
....

نشاطٌ

أجزاء الطيّة

الهدف: تعرُّفُ أجزاء الطيّة.

تختلف الطيّات في أشكالها وأحجامها، ولكن مهما تعدّدت هذه الأشكال والأحجام، فإنها تتشابه في أجزائها. أدرُس الشكل الآتيَ، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:



التّحليل والاستِنتاج:

1. أذكُر أجزاء الطيّة المبيّنة في الشكل.

....

....

2. أذكر كم جناحًا للطيّة.

....

....

3. أذكُر: ماذا يسمّى الخطّ الذي يصل بين النقاط التي تقع على أكبر تكوّر (انحناء) للطيّة؟

....

....

4. **أصِف:** كيف يقسم المستوى المحوريّ الطيّةَ؟

....

....

....

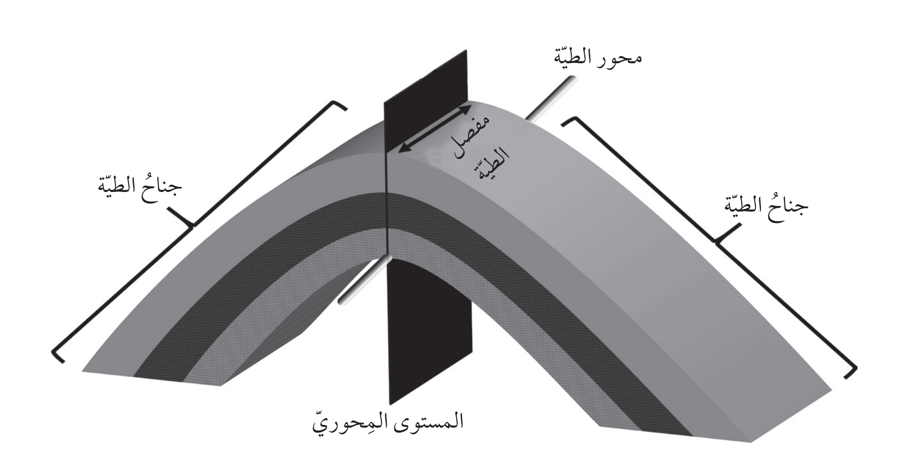
5. **أصِف** اتجاهُ تقوُّسِ الطيّة.

....

....

....

6. **أرسُم** على الشكل سهمًا يبيّن اتجاه مَيل جناحَيِ الطيّة.



7. **أقترِح** اسمًا للطيّة المبيَّنة في الشكل؛ اعتمادًا على اتجاه تقوّس الطبقات الصّخريّة.

....

....

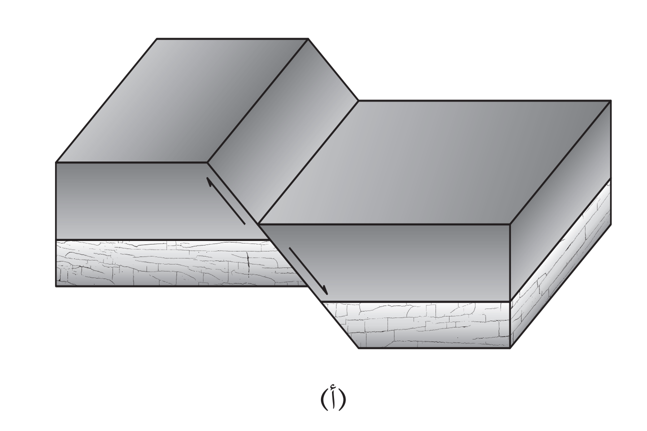
....



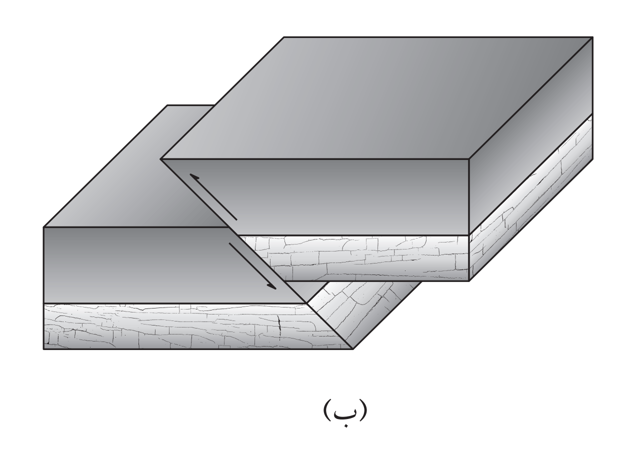
أسئلة مثيرة للتّفكير

السؤال الأول:

أدرُس الشكل الآتيَ الذي يبيّن صَدْعين (أ، ب)، ثم أجيب عن السؤالين بعده.



(أ)



(ب)

- أحدِّد نوع كلٍّ من الصَّدْع (أ، ب).

....

....

- **أتوقّع:** كيف تؤثّر أنواع الصُّدوع المختلفة في مساحة القشرة الأرضيّة؟

....

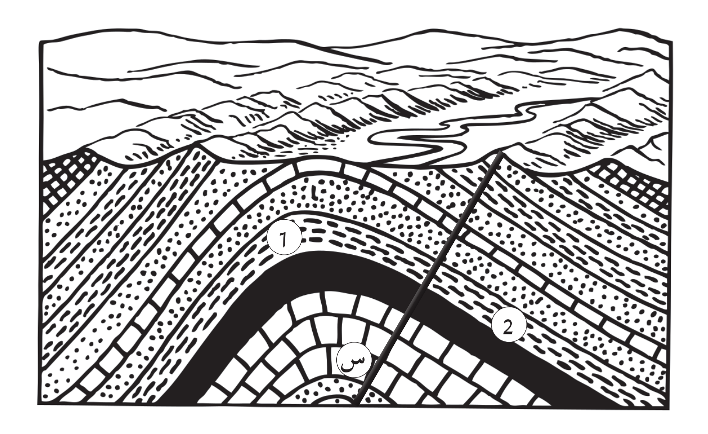
....

....

....

السؤال الثاني:

أدرُس الشكل الآتيَ الذي يمثّل أحدَ التراكيب الجيولوجيّة، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه.



- أحدِّد نوع التركيب الجيولوجيّ في الشكل.

....

....

- **أتنبّأ** نوع الصَّدْع عند حدوثه في صُخور القشرة الأرضيّة على طول الخطّ (س) إذا علمتُ أنه رافق عملية الطيّ، معلِّلا ذلك.

....

....

....

- **أصِف** حركة الكُتلة الصّخريّة (1) نسبةً للكُتلة الصّخريّة (2) على طول الصَّدْع المرافق للطيّ.

....

....

....

....

تجربة استهلاليّة

صَدْع البحر الميّت التحويليّ

الخلفية العلمية: يفصِل صَدْعُ البحر الميّت التحويليّ بين الصّفيحة العربيّة في الشرق، وصفيحة سيناء في الغرب، ويبلغ طوله 1000 km تقريبًا ، حيث يمتد من بداية خليج العقبة الجنوبي، وحتى جنوب تركيا. وتمثِّل النقطتان (A و B) على الخريطة صُخورًا لها العمر نفسه، وكذلك التركيب الكيميائيّ والمعدِنيّ نفسُه، وتقعان على جانِبَيْ صَدْع البحر الميّت التحويليّ. وقد قُدِّرت سرعةُ الحركة الأفقيّة لصَدْع البحر الميّت التحويليّ بـــ 0.07 cm/y ±0.47.

الهدف: استنتاج كيف تتشكّل صُدوع التحويل الناتجة عن حركة الصّفائح.



الموادّ والأدوات:

مِسْطرة، أوراق حجم A4، خريطة جيولوجيّة.



خطوات العمل:

1. أقِيسُ المسافة بين النّقطتين (A و B)؛ مستخدمًا المِسْطرة على الخريطة في الشكل (1) الموجودة على الصّفحة التالية.

....

2. أحدِّد المسافة الفعليّة بين النّقطتين؛ مستخدمًا مقياس رسم الخريطة.

....



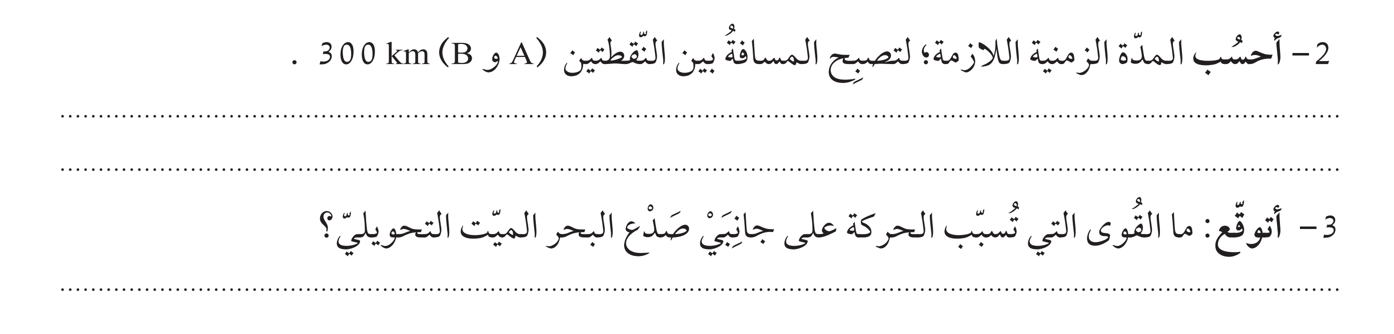
التّحليل والاستِنتاج:

1 – **أحسُب** المسافة بين النّقطتين (A و B) بعد 20 m.y إذا علمت أن مُعدَّل الحركة على جانِبَيْ صَدْع البحر الميّت التحويليّ تساوي 0.5 cm/y تقريبًا.

....

....

....



2- **أحسُب** المدّة الزمنية اللازمة؛ لتصبِح المسافةُ بين النّقطتين (A و B) 300 km .

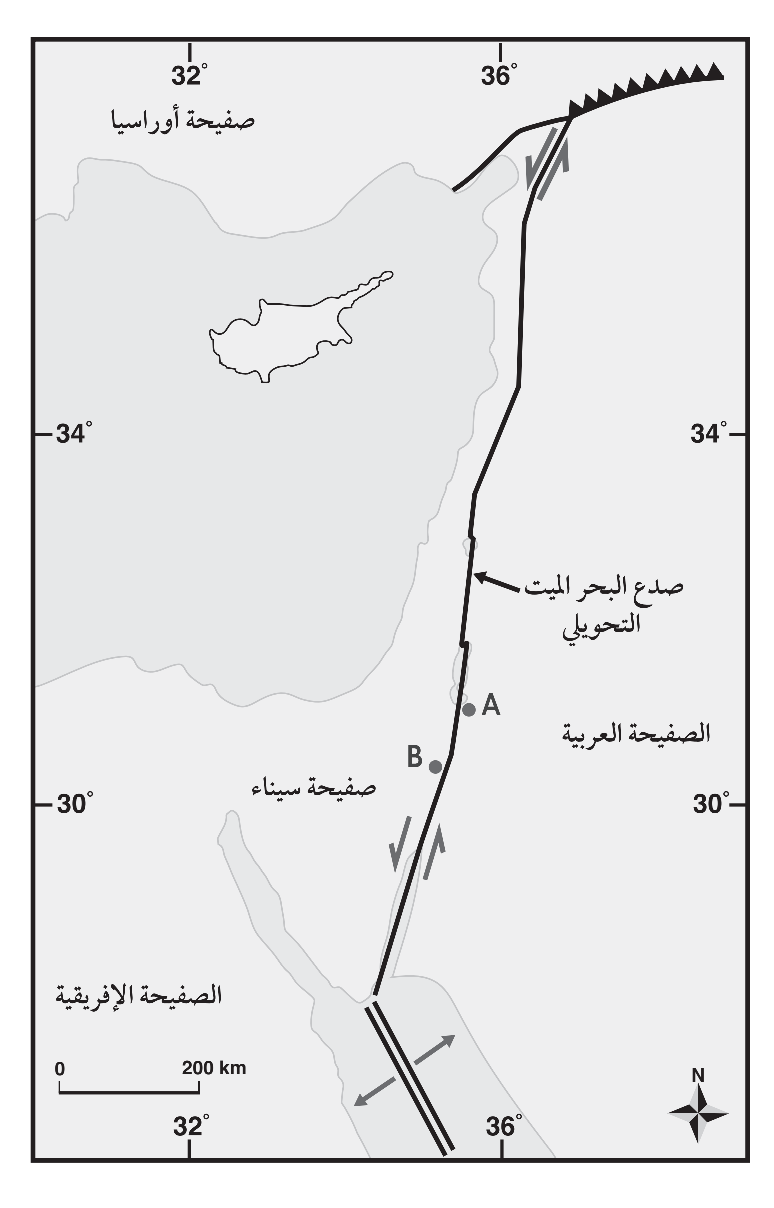
....

....

3- **أتوقّع**: ما القُوى التي تُسبّب الحركة على جانِبَيْ صَدْع البحر الميّت التحويليّ؟

....

....



الشكل (1)

التّجربة 1 قارّة بانغيا

الخلفية العلمية: افترَض فغنر اعتمادًا على تطابُق حوافّ القارّات أن القارّاتِ قبل 200 m.y كانت قارّة واحدة سمّاها بانغيا. ولتمثيل ما توصل إليه فغنر، أطابِقُ حوافّ القارّات كما تتوزّع في الوقت الحالي، وأشكِّل قارّة بانغيا.

الهدف: مطابَقة حوافّ القارّات لتشكيل قارّة بانغيا كما طابقها فغنر في فرَضيّته.



الموادّ والأدوات:

خريطة العالم، صورة تمثِّل قارّة بانغيا، مِقَصّ، قطعة كرتون، لاصق.



قارة بانغيا



إرشادات السّلامة:

- الحذَرُ عندَ استخدام المِقَصّ.



خُطُوات العمل:

1. أُحضِر خريطة العالم، ثم أقُصُّ القارّاتِ من حوافّها، حيث أَفصِل القارّات بعضَها عن بعض.
2. أُشكِّل قارّة بانغيا بوساطة لصْق صوَر القارّات على قطعة الكرتون بدقّة؛ مستعينًا بالشكل المُرفَق الذي يمثّل قارّة بانغيا.
3. أكتُب أسماء القارّات كما هي معروفة الآن.



التّحليل والاستِنتاج:

1. **ألاحِظ**: أيُّ القارّات تطابقت بشكل كبير، وأيُّها تطابقت بشكل أقل؟

....

....

....

....

2. **أفسِّر** سبب عدم وجود تطابُق تامّ بين القارّات.

....

....

....

....

3. **أقارِن** بين موقع قارّة أمريكا الشماليّة الآن، وموقِعها في قارّة بانغيا.

....

....

....

....

4. **أستنتِج**: هل كان المُحيط الأطلسيّ متشكّلًا قبل 200 m.y ؟ لماذا؟

....

....

....

....

التّجربة 2 الانقلابات المغناطيسيّة وتوسُّع قاع المحيط

الخلفية العلمية: يُعَدُّ الانقلابُ المغناطيسيُّ أحدَ الأدلّة على فرَضيّة توسُّع قاع المحيط. فما الطريقة التي تتوسّع بها قيعان المُحيطات؟ وما علاقتُها بالمغناطيسيّة الأرضيّة؟

الهدف: نمذَجَة آليّة تشكُّل الانقلابات المغناطيسيّة في أثناء توسُّع قاع المحيط.



الموادّ والأدوات:

قطعة من الكرتون أبعادُها ($30 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$)، مغناطيس، طاولتان لهما الارتفاع نفسه، مِقَصّ، قلم تلوين، بوصلة مغناطيسيّة.

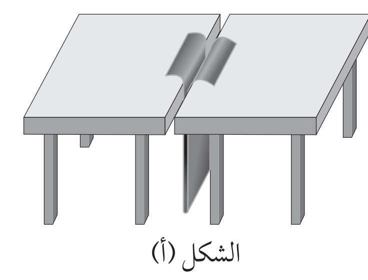


إرشادات السلامة:

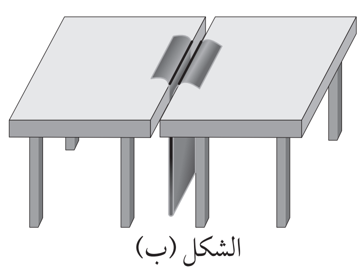
- الحذَرُ عندَ استخدام المِقَصّ.



خُطُوات العمل:



الشكل (أ)



الشكل (ب)

1. أضَع الطاولتين بجانب بعضهما بعضًا، حيث يلتصق طرفاهما تقريبًا.
2. أَثْنِي قطعة الكرتون من منتصَف طولها.
3. أُدخِل قطعة الكرتون المَثنيّة بين طرفَي الطاولتين من أسفلَ، حيث تظهر حافّتاها من أعلى الطاولة كما في الشكل (أ).
4. أحدِّد اتجاه المجال المغناطيسيّ الأرضيّ باستخدام البوصلة. ثم أضَع المغناطيس باتجاه المجال المغناطيسيّ الأرضي نفسه ليمثّل المجال المغناطيسي الأرضي الحالي.
5. أرسُم خطّين على امتداد الشِّق على طرفَيْ قطعة الكرتون كما في الشكل (ب).
6. أكتُب على كل طرَف من أطراف الكرتون حرف (ع)؛ ليمثّل قطبيّة عاديّة.
7. أقلب المغناطيس، حيث يصبح بعكس اتجاه المجال المغناطيسيّ الأرضي الحالي، وأحدِّد اتجاه المجال المغناطيسيّ باستخدام البوصلة، ثم أسحَب طرفَيْ قطعة الكرتون مبتَعِدًا عن المنتصَف، وأكرّر الخطوة 5.
8. أكتُب على كل طرَف من أطراف الكرتون حرف (م)؛ ليمثِّل قطبيّة مقلوبة.
9. أكرِّر الخُطُواتِ من (4 – 8) عدّة مرّات، وأحرِص على أن يكون عَرْضُ قطعة الكرتون التي أسحبُها متساويًا في كلا الجانِبَيْن في كل مرّة.




التّحليل والاستِنتاج:

1. أحدِّد: ماذا يمثّل الحدّ الفاصل بين طرَفَي الطّاوِلَتَين المتجاوِرَتين؟

....

....

....

2. **أقارِن** بين كل شريطين متناظِرَين على جانِبَي الشِّقّ من حيث قطبيّةُ الشريط وعَرْضُه.

....

....

....

3. **أفسِّر** سبب وجود تعاقُب أشرطةٍ ذاتِ قطبيّةٍ عاديّة، وقطبيّةٍ مقلوبة لصُخور قاع المحيط.

....

....

....

4. **أستنتِج** العلاقة بين الأشرطة المغناطيسيّة المتناظِرة على جانِبَيْ ظَهْر المحيط.

....

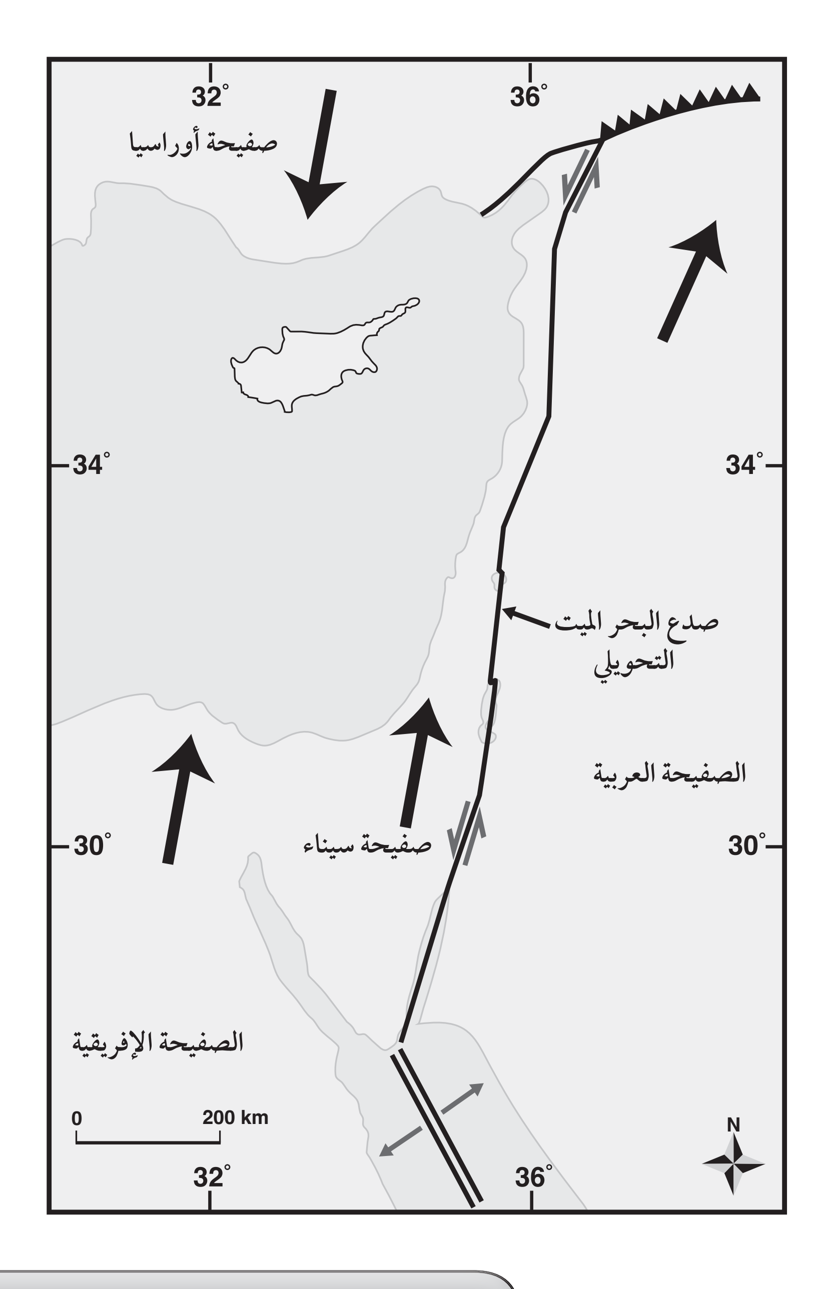
....

....

نشاطٌ صُدوع التّحويل

الهدف: تعرّف أثر حركة الصفائح في نشأة صدوع التحويل.

يُعَدُّ صَدْعُ البحر الميّت التحويليّ أَحَدَ صُدوع التّحويل الناتج عن حركة صفيحة سيناء، والصّفيحة العربيّة. وقد تعلّمتُ سابقًا في التجربة الاستهلالية أن هناك إزاحةً أفقيّةً حدثت بين الصفيحتين. تمثِّل الأسهُم الكبيرة ذاتُ اللّون الأسود اتجاه الحركة الحقيقيّة لصفيحة أوراسيا، والصّفيحة العربيّة، وصفيحة سيناء والصّفيحة الإفريقيّة، بينما تمثِّل الأسهُم الصغيرة (⇆) الحركة النسبيّة لصَدْع البحر الميّت التّحويليّ. أدرُس الشكل الآتيَ، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:







التّحليل والاستِنتاج:

1. أحدِّد اتجاه الحركة الحقيقيّة للصّفيحة العربيّة وصفيحة سيناء.

....

....

....

....

2. أحدِّد اتجاه الحركة النسبيّة على جانِبَيْ صَدْع البحر الميّت التحويليّ.

....

....

....

....

3. **أقارِن** بين الحركة الحقيقيّة، والحركة النسبيّة لكلٍّ من الصّفيحة العربيّة، وصفيحة سيناء من حيث الاتجاه.

....

....

....

....

4. **أتوقّع** سبب اختلاف اتّجاه الحركة النسبية لصفيحة سيناء عن اتّجاه حركتها الحقيقية.

....

....

....

....



السؤال الأول:

تضُمُّ الصّفيحة العربيّة عددًا من الدّول منها الأردن، وتُعَدُّ الصّفيحة العربيّة إحدى الصّفائح المكوِّنة للقشرة الأرضيّة، وتتحرّك باتجاه الشمال والشمال الشرقيّ نتيجة التباعُد الذي يحصل على امتداد نطاق التوسُّع في قاع البحر الأحمر، الذي يتوسّع بمعدّل 15 mm سنويًّا تقريبًا؛ ما يتسبّب في حدوث العديد من الظواهر الجيولوجيّة حول حدودها مع الصّفائح المحيطة بها، مثل امتداد سلاسل جبال زاغروس على حوافّها الشرقيّة والشماليّة الشرقيّة، وجبال طوروس على امتداد حوافّها الشماليّة في تركيا. ويمثِّل الشكل الآتي الصّفيحة العربيّة والصفائح المحيطة بها، وتمثِّل الأسهم اتجاه حركة الصّفائح. أدرُس الشكل الآتي، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:



1. **أستنتِج**: بناءً على حركة الصّفيحة العربيّة أين يمكِن أن ينشأ محيطٌ؟ وما الصّفائح المسؤولة عن تشكُّله؟

....

....

....

....

....

2. **أفسِّر**: ما سبب تشكُّل جبال زاغروس في إيران، وجبال طوروس في تركيا؟

....

....

....

....

....

3. **أتوقّع**: هل يمكِن أن تحدُث زلازل في منطقة البحر الأحمر؟ لماذا؟

....

....

....

....

....

4. **أتوقّع**: إذا ازدادت سرعة توسُّع البحر الأحمر بمقدار الضِّعف؛ ما تأثيرات ذلك على كلٍّ من صَدْع البحر الميّت التّحويليّ، والحافّة الشماليّة، والشماليّة الشرقيّة للصفيحة العربيّة؟

....

....

....

....

....

Collins